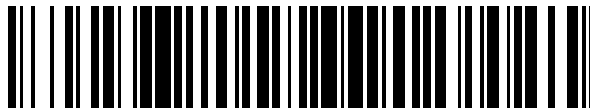


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 527 891**

51 Int. Cl.:

B29C 65/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.06.2007 E 07011470 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.11.2014 EP 1867462**

54 Título: **Soldadura con separación**

30 Prioridad:

13.06.2006 DE 102006027607
22.12.2006 DE 102006062149

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
30.01.2015

73 Titular/es:

FAURECIA EXTERIORS GMBH (100.0%)
Nordsehler Strasse 38
31655 Stadthagen, DE

72 Inventor/es:

ALBERT, BRUNO

74 Agente/Representante:

PONTI SALES, Adelaida

ES 2 527 891 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Soldadura con separación

- 5 **[0001]** La invención se refiere a un procedimiento de unión permanente mediante soldadura por ultrasonidos para soldar un primer elemento a un segundo elemento, de material termoplástico, de conformidad con el concepto general de la reivindicación 1.
- 10 **[0002]** La soldadura ultrasónica ha demostrado su eficacia como procedimiento de unión permanente por ultrasonidos en parachoques, así como en sus componentes internos y elementos incorporados. El procedimiento de unión permanente se inicia a través de conjuntos oscilantes transversales, que se componen del convertidor, el amplificador (*booster*) y el sonotrodo, siendo el sonotrodo la verdadera herramienta de soldadura. Esto se describe en detalle en EP 1 250 996 A1.
- 15 **[0003]** Debido a la alta velocidad de los procesos y a unos resultados de soldadura reproducibles, dicho procedimiento se emplea preferiblemente en la producción de parachoques de serie a gran escala.
- 20 **[0004]** En la soldadura por ultrasonidos, se transmiten vibraciones mecánicas mediante la aplicación de presión sobre piezas de plástico y, debido a la fricción entre las superficies en contacto, se genera calor. El material se derrite debido al efecto de dicho calor. El sonotrodo, el componente de trabajo que se encuentra en contacto con el material, se desplaza hacia adelante en paralelo acompañado de una presión, comprimiendo así las piezas entre sí. Después de la soldadura, es necesaria una breve pausa para el enfriamiento, de manera que la temperatura del plástico disminuye y la unión se fortalece. De este modo, se crea la unión entre dos piezas de plástico.
- 25 **[0005]** El procedimiento, según el nivel actual de la técnica, se sigue caracterizando por el hecho de que las superficies de las piezas que se han de soldar se encuentren superpuestas. La punta del sonotrodo se inserta a través de la pieza que hay que unir hasta penetrar en la pieza visible (véase a este respecto la imagen 1).
- 30 **[0006]** El plástico desplazado fluye hacia arriba, donde la base del sonotrodo lo aplana por efecto de la presión. Asimismo, el material fundido se expande ocupando la rendija entre las dos piezas que se van a soldar, de modo que surge una unión circular alrededor de la punta del sonotrodo. Por medio de una interrupción electrónica de la profundidad, que fija la línea de soldadura reproducible hasta 0,05 mm, se mantiene el sonotrodo bajo presión el tiempo suficiente hasta que el material fundido se solidifica por completo.
- 35 **[0007]** Un nuevo procedimiento de soldadura por ultrasonidos se ha dado a conocer a través del documento US 3 765 973.
- Algunos parámetros importantes en la técnica de este procedimiento son:
- 40 **[0008]** El tipo de sonotrodo, el tipo de plástico, el grosor de las paredes de los plásticos que hay que soldar, la profundidad de soldadura, el tiempo de soldadura, el tiempo de enfriamiento, la presión de apriete, el punto de fusión del plástico, etc.
- 45 **[0009]** Ninguno de los procedimientos de soldadura por ultrasonidos conocido hasta el momento es capaz de cumplir los requisitos exigidos por el cliente en relación con la solidez de la unión de soldadura y con el aspecto visual de la superficie pintada con un grosor de las paredes $\leq 3,0$ mm, suficiente para la función del parachoques en sí misma. Este es el motivo por el que generalmente aumenta el grosor de las paredes de la pieza en la zona de soldadura. Mientras que el grosor «normal» de las paredes del parachoques oscila entre 2,8 – 3,0 aprox., el grosor mínimo en la zona de la soldadura se sitúa entre 3,4 – 4,0 mm. Esto tiene importantes consecuencias en el coste de la herramienta y en la fabricación de las piezas, dado que el grosor máximo de cada pieza determina la duración del ciclo en el moldeo por inyección de plásticos.
- 50 **[0010]** Además, el tope fijo convencional del sonotrodo, utilizado hasta el momento, tiene la desventaja de que la presión del sonotrodo no actúa correctamente sobre el punto de soldadura. El material se derrite y se desplaza debido a la introducción del sonotrodo, de modo que no puede surgir ningún tipo de presión en la zona de la propia soldadura. El material fundido es presionado, por lo general, lateralmente entre las piezas que hay que soldar. De este modo, la superficie soldada firme se reduce debido a la superficie de la sección transversal del sonotrodo. Además, de esta forma, el material en estado parcialmente sólido se desplaza, lo que, por otra parte, disminuye la fijación.

- 5 [0011] La invención tiene por objeto proponer un procedimiento de unión permanente mediante soldadura por ultrasonidos, especialmente concebido para soldar una pieza visible a otra pieza, que permita crear piezas visibles con un grosor en la zona de soldadura igual o menor a 3,0 mm, con altas exigencias en cuanto a la calidad de la superficie y a la solidez de la unión de soldadura. Todo esto se ha de llevar a cabo, sin ningún tipo de hundimiento o deformación evidentes en la superficie de la pieza visible, mediante un procedimiento de unión apropiado para la producción en serie. Las fuerzas de tracción que se alcanzan durante este proceso se sitúan dentro de un margen no superior a 400 N.
- 10 [0012] De conformidad con la invención, el problema ha quedado resuelto mediante el procedimiento descrito en la reivindicación 1. El plástico derretido forma una masa fundida, la cual no se ve sometida a ningún tipo de carga debido al espacio liberado, por lo que no sufre deformaciones al enfriarse. Asimismo, gracias al nuevo procedimiento, se mejora la resistencia de tracción de la unión.
- 15 [0013] El espacio libre también se puede crear mediante una hendidura en al menos una de las piezas que se vaya a soldar.
- [0014] De conformidad con la invención, se ha previsto la incorporación de separadores en la zona de soldadura entre las piezas que se van a unir. Estos separadores transmiten la presión de una pieza a la otra, de manera que, incluso a través de dichos separadores, las piezas que se han de unir son presionadas entre sí en la zona de soldadura. La distancia entre los separadores forma un espacio libre, que sirve para alojar el plástico derretido y permite que la zona de soldadura se mantenga prácticamente libre de carga.
- 20 [0015] Los separadores forman una red de costillas, sección de costillas o botones.
- [0016] Los separadores se colocan aparte, antes de comenzar a soldar, como elementos individuales entre las piezas que se van a unir.
- [0017] La distancia fijada por los separadores entre las piezas que se han de soldar oscila entre 0,1 y 2,0 mm en un modelo.
- 30 [0018] El grosor de la superficie de apoyo de los separadores se establece preferiblemente entre 0,1 y 2,0 mm.
- [0019] Para cumplir su función de la manera más conveniente posible, el sonotrodo únicamente penetra en una de las piezas que se ha de unir, de modo que no se producen marcas en la otra pieza.
- 35 [0020] Es una ventaja el hecho de que, tras la introducción del sonotrodo en una de las piezas que se ha de unir, quede un grosor restante de 0 a $2/3 d$, siendo d el grosor de la pieza en la zona de soldadura. Con este grosor restante se crea una unión con fuerzas de tracción elevadas, mientras que en la otra pieza no se producen marcas.
- 40 [0021] En la configuración de acuerdo con la invención, una de las piezas que se han de unir es un parachoques y, por tanto, un elemento visible; mientras que la otra pieza es un elemento incorporado o un componente interno, por lo que el sonotrodo únicamente perfora el elemento incorporado o el componente interno.
- 45 [0022] El procedimiento conforme a la invención, es apto para su aplicación en piezas de plástico.
- [0023] Gracias al nuevo procedimiento de soldadura, es posible soldar al parachoques componentes internos, con un grosor de pared de la pieza visible (parachoques) inferior o igual a 3,0 mm. En este caso, no se aprecian marcas en el parachoques ni antes ni después del lacado. Asimismo, este nuevo procedimiento conlleva un aumento de la solidez de la unión (aprox. 200 – 400 N).
- 50 [0024] La presente invención se describe a continuación con más detalle a través del ejemplo de un procedimiento de unión permanente mediante soldadura por ultrasonidos en un parachoques.
- 55 [0025] Modo de proceder (véanse también las imágenes):
- 1) Las superficies de las dos piezas que se van a unir, es decir, de la pieza visible (parachoques) y de la pieza que se ha de soldar (componente interno o elemento incorporado), no se apoyan la una sobre la otra, como en las técnicas actuales, sino que se colocan a una distancia previamente fijada con ayuda de

separadores como costillas o botones.

2) A continuación, el sonotrodo penetra en la pieza que se ha de soldar (componente interno) y permanece a una profundidad fijada sin atravesarla. De este modo, no se aprecia la soldadura en el lado opuesto a la soldadura de la pieza visible. Como consecuencia, en este punto se derrite el material de la pieza que se ha de soldar, a partir de este momento también denominada pieza a soldar.

3) El material de la pieza que se ha de soldar fluye entonces ocupando el espacio libre creado por los separadores, también denominado espacio intermedio. De este modo, surge una unión por soldadura entre ambas piezas.

4) Durante la fase de mantenimiento y la fase de enfriamiento, tras la aplicación de energía por medio del sonotrodo, tiene lugar la unión definitiva entre las piezas que se han de unir. Para ello, se sigue aplicando presión sobre la soldadura mediante el sonotrodo. De este modo, gracias a los separadores no se ejerce fuerza alguna sobre la masa fundida y ésta no sufre deformaciones al enfriarse. Además, gracias a la superficie de apoyo del separador, colocado preferiblemente cerca de la soldadura, se evita la marca del punto de soldadura en el lado expuesto de la pieza visible. Asimismo, gracias al nuevo procedimiento, se mejora la resistencia de tracción de la unión.

5) A continuación, tras la fase de enfriamiento, se retira el sonotrodo, es decir, se extrae de la pieza que se ha de soldar.

[0026] Otras características importantes:

1. Se prevé un espacio libre en el punto de soldadura entre las piezas que se van a unir, que sirve para alojar el material fundido procedente de la pieza que se ha de soldar a lo largo del procedimiento de unión.

2. El procedimiento se utiliza preferiblemente para unir piezas externas de automóviles, como parachoques, con piezas para soldar, por ejemplo, a modo de elementos de refuerzo. Como piezas para unir se considera una pieza, también denominada pieza que se ha de soldar, cuyas paredes presentan un grosor de 1,0 – 4,0 mm, y una pieza visible (parachoques), cuyas paredes presentan un grosor de 2,5 – 4,0 mm.

3. El tamaño del espacio libre, que se determina por la distancia entre las dos piezas que hay que unir, se define, al menos en la zona de la soldadura, en su altura, por secciones mediante capas intermedias, es decir, separadores. Preferentemente, los separadores se componen de una red de costillas, secciones de costillas o botones.

4. El espacio libre se puede prever, desde un punto de vista constructivo, en una de las dos piezas que se van a unir. Por ejemplo, es posible moldear los separadores como un único elemento a una de las dos piezas que se van a unir, preferentemente a la pieza que se ha de soldar.

5. Los separadores también se pueden colocar aparte, antes de comenzar a soldar, como elementos individuales entre las piezas que se van a unir. Dicho elemento se puede incorporar, por ejemplo, como forma aislada de una capa intermedia o en el lado de la máquina.

6. El espacio libre también puede venir dado por una hendidura en una de las dos piezas que se han de unir. En este caso, es posible prescindir de separadores adicionales.

7. Los segmentos situados junto al espacio libre recientemente ocupado, los separadores, se utilizan para mantener la separación de las piezas establecida, es decir, la distancia entre las piezas que se han de unir. Los separadores se han de diseñar de tal modo que puedan absorber la presión necesaria para la fijación de las piezas, ejercida durante la fase de mantenimiento, y transmitirla a la pieza visible. De este modo, el propio punto de soldadura debe quedar lo más libre de carga posible.

8. La distancia entre las piezas que se han de unir debe oscilar preferentemente entre 0,1 – 2,0 mm. La distancia entre la unión de soldadura y el separador, que limita el espacio libre, debe ser preferentemente reducida, a fin de evitar que las piezas se doblen. Aunque también es posible una

soldadura directa sobre el separador, siempre que queden segmentos parciales del separador que puedan soportar la fuerza de sujeción. El ancho de la superficie de apoyo de los separadores debe oscilar preferentemente entre 0,1 y 2,0 mm.

- 5 9. Constituye una ventaja el hecho de que el grosor restante de la pared de la pieza que se ha de soldar, es decir, de la pieza en la que penetra el sonotrodo, oscile, tras la penetración del sonotrodo, entre $0 - \frac{2}{3}d$, siendo d el grosor de la pieza que se ha de soldar. Es fundamental que el sonotrodo no penetre en la pieza visible.
- 10 **[0027]** A continuación, se explica la invención con más detalle a partir de una comparación con el nivel de la técnica actual y en distintas imágenes.
- [0028]** La imagen 1 muestra un procedimiento de soldadura para piezas de plástico, de conformidad con el nivel de la técnica actual.
- 15 **[0029]** Una pieza visible (6) (primera pieza que se va a unir), por ejemplo, un parachoques, se ha de unir a una pieza (3) (segunda pieza que se va a unir), también denominada pieza que se ha de unir o pieza que se ha de soldar. Para ello, se colocan las superficies de las piezas 3 y 6 la una sobre la otra. A continuación, se introduce un sonotrodo (2) (que se muestra, por ejemplo, en el documento EP 1 250 996 A1) en la pieza 3, la atraviesa y penetra en el interior de la pieza visible (6). Durante este proceso, el material plástico de ambas piezas que se han de unir se calienta en la zona de soldadura. En la fase siguiente de sujeción, el plástico fluye hacia arriba donde la base del sonotrodo lo aplana por efecto de la presión (en la imagen 1 no se muestra). Asimismo, el material fundido (5) fluye ocupando la junta entre las dos piezas que se van a unir (3 y 6), de modo que surge una unión de soldadura (5) circular alrededor de la punta del sonotrodo. Por medio de una interrupción electrónica de profundidad, que fija la línea de soldadura reproducible hasta 0,05 mm, se mantiene el sonotrodo (2) bajo presión el tiempo suficiente hasta que el material fundido (5) se solidifica por completo.
- 20 **[0030]** Los grosores de las piezas que se han de unir indicados en la imagen 1 son meros ejemplos.
- 30 **[0031]** La imagen 2 muestra el procedimiento de unión permanente mediante soldadura por ultrasonidos conforme a la invención. En este caso, las superficies de las piezas que se han de unir no se colocan superpuestas la una sobre la otra, sino separadas por medio de separadores (1). Como consecuencia, se crea un espacio libre (10). En el procedimiento de soldadura, el sonotrodo (2) únicamente penetra en la pieza que se ha de soldar (3), y no en la pieza visible (6). La pieza visible (6) es preferentemente un parachoques para automóviles.
- 35 **[0032]** Debido a la aplicación de energía por medio del sonotrodo (2), el plástico de la pieza que se ha de soldar (3) se funde en el lugar donde se aplica dicha energía, por lo que el plástico penetra en el espacio libre (10) entre las piezas que se han de unir (3 y 6). El tamaño del espacio libre (10) se debe elegir de modo que éste pueda alojar la totalidad del plástico fundido.
- 40 **[0033]** A continuación, tiene lugar una fase de mantenimiento del sonotrodo (2) o de la punta del sonotrodo en la pieza 3, hasta que la masa fundida o el material fundido (5) se haya solidificado. Una vez finalizado este proceso, se extrae el sonotrodo (2). Durante el completo procedimiento de soldadura, no se ejerce presión alguna sobre el material fundido, ya que el separador (1) amortigua dicha presión.
- 45 **[0034]** La distancia entre las piezas que se han de unir (3 y 6), es decir, la altura del separador (1), se ha señalado con el número de referencia 4. La distancia del centro del material fundido (5) hasta el siguiente separador (1), o su borde, se ha señalado con el número de referencia 7. El centro del material fundido (5) también es prácticamente idéntico al eje de rotación (11) del sonotrodo (12). Con el número de referencia 8 se ha señalado el grosor del separador (1). El grosor restante de la pieza que se ha de soldar (3) tras la penetración del sonotrodo (2) se ha señalado con el número 9.
- 50 **[0035]** Las imágenes 3a y 3b muestran un corte a lo largo de la línea A-A en la imagen 2. En la imagen 3a, se muestran los separadores (1) en forma de retícula. Con el número de referencia 5 se representa el material fundido de forma esquemática. En este modelo, los separadores forman una red de costillas cruzadas.
- 55 **[0036]** En la imagen 3b, los separadores (1) se representan en forma de botones. El tipo de botones se puede adaptar a las respectivas exigencias.

[0037] En las imágenes 4a hasta 4d, se expone el desarrollo del procedimiento conforme a la invención.

[0038] La imagen 4a muestra el proceso inicial. El sonotrodo (2) se encuentra en posición de parada. Las piezas que se han de unir (3 y 6) se encuentran superpuestas, aunque separadas por un separador (1), el cual garantiza dicha separación.

[0039] La imagen 4b muestra la fase de fundición durante el procedimiento de soldadura. Los sonotrodos (2) se han introducido en la piezas que se ha de soldar (3). El plástico alrededor de la punta del sonotrodo (2) y el resto de la pared se derriten. Se forma una masa de material fundido (5).

[0040] La imagen 4c muestra las fases de fundición y de mantenimiento durante el procedimiento de soldadura. El sonotrodo (2) permanece en su posición final. El material fundido o la masa fundida (5) fluye ocupando el espacio libre (10) o espacio intermedio entre las dos piezas que se han de unir (3 y 6), uniéndose con la pieza visible (6). Durante la fase de enfriamiento, la pieza que se ha de unir (3) se mantiene bajo presión por medio del sonotrodo (2).

[0041] La imagen 4d muestra la disposición de los elementos después del procedimiento de soldadura. Tras la fase de enfriamiento, se vuelve a extraer el sonotrodo (2) de la pieza 3. Las piezas 3 y 6 están unidas por medio de la masa fundida (5) que ha fluido ocupando el espacio libre (10). Lo que se pretende es obtener una unión por adherencia de materiales.

[0042] La imagen 4e muestra una representación microscópica de un corte del lugar de unión. El punto de penetración del sonotrodo se ha señalado con el número de referencia 14. En zonas amplias, la soldadura (12) se produce por adherencia de materiales. La masa fundida se ha señalado con el número de referencia 5. El espacio libre (10) entre las piezas 3 y 6 no ha sido ocupado por la masa fundida (5) en el punto 13. La distancia (4) entre las piezas 3 y 6 se determina por medio de la altura de los separadores.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de unión permanente mediante soldadura por ultrasonidos para soldar un primer elemento (6) a un segundo elemento (3), de material termoplástico, en el que la energía derivada de la oscilación se transmite a través de un sonotrodo (2) a las piezas que se van a unir (3 y 6), de manera que el plástico en la zona de soldadura se derrite y, una vez frío, establece una unión profunda entre las piezas que se han de unir (3 y 6), para lo que se crea un espacio libre (10) en al menos una de las piezas y/o entre las piezas 3 y 6 en la zona de soldadura, que sirve para alojar el plástico fundido, lo que mantiene la zona de soldadura prácticamente libre de presión, para lo que se prevé la incorporación de separadores (1) entre las piezas que se han de unir (3 y 6), los separadores (1) forman una red de costillas, segmentos de costillas o botones y se colocan como elementos independientes antes de la soldadura entre las piezas 3 y 6, **caracterizado porque** el sonotrodo (2) se introduce únicamente en la pieza 3.
2. Procedimiento de unión permanente mediante soldadura por ultrasonidos según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la distancia fijada por el separador (1) entre las piezas que se han de unir (3 y 6) se establece entre 0,1 y 2,0 mm.
3. Procedimiento de unión permanente mediante soldadura por ultrasonidos según una de las reivindicaciones 1 a 2, **caracterizado porque** el grosor (8) de la superficie de apoyo de los separadores (1) se establece entre 0,1 y 2,0 mm.
4. Procedimiento de unión permanente mediante soldadura por ultrasonidos según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque**, tras la introducción del sonotrodo (2) en una de las piezas que se han de unir (3), queda un grosor restante (9) de 0 a $2/3 d$, siendo d el grosor de la pieza que se ha de unir (3) en la zona de soldadura.
5. Procedimiento de unión permanente mediante soldadura por ultrasonidos según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** una de las piezas que se ha de unir (6) es un parachoques y, por tanto, una pieza visible, mientras que la otra pieza que se ha de unir (3) es un elemento incorporado o un componente interno, penetrando el sonotrodo (2) únicamente en dicho elemento incorporado o componente interno.

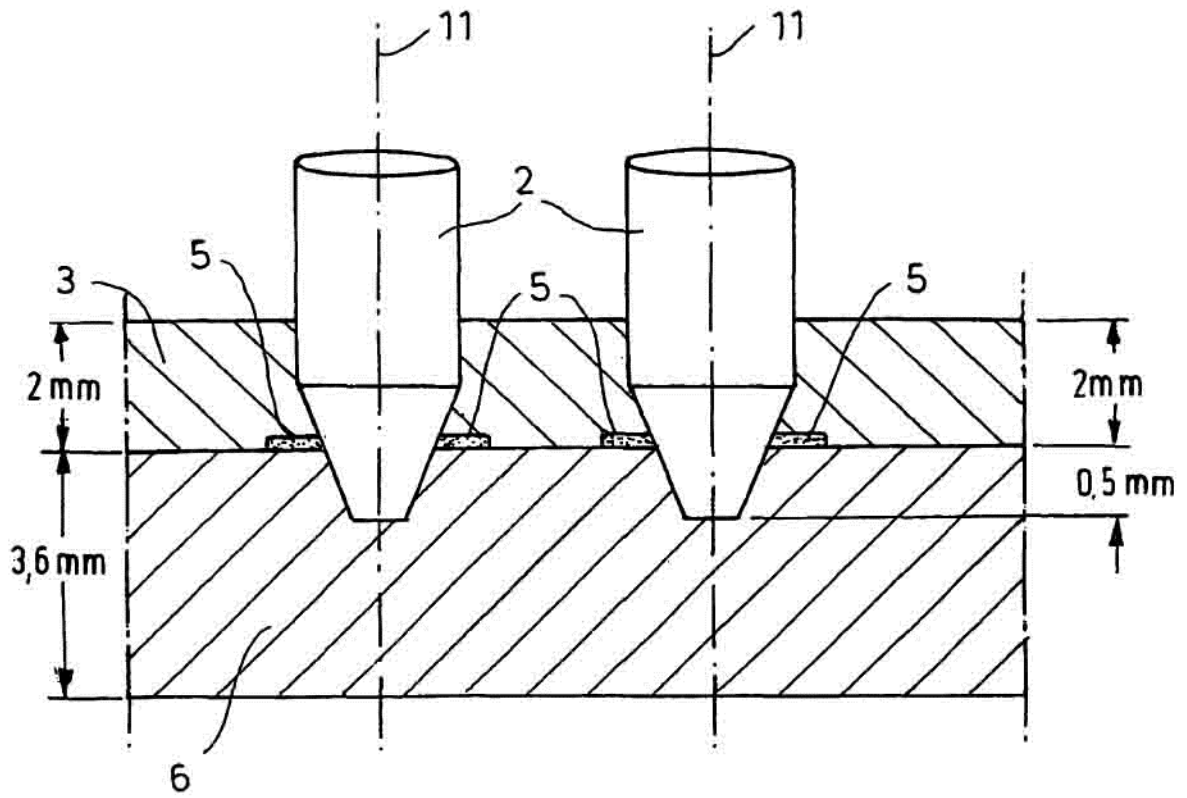


Fig.1

Fig.3a

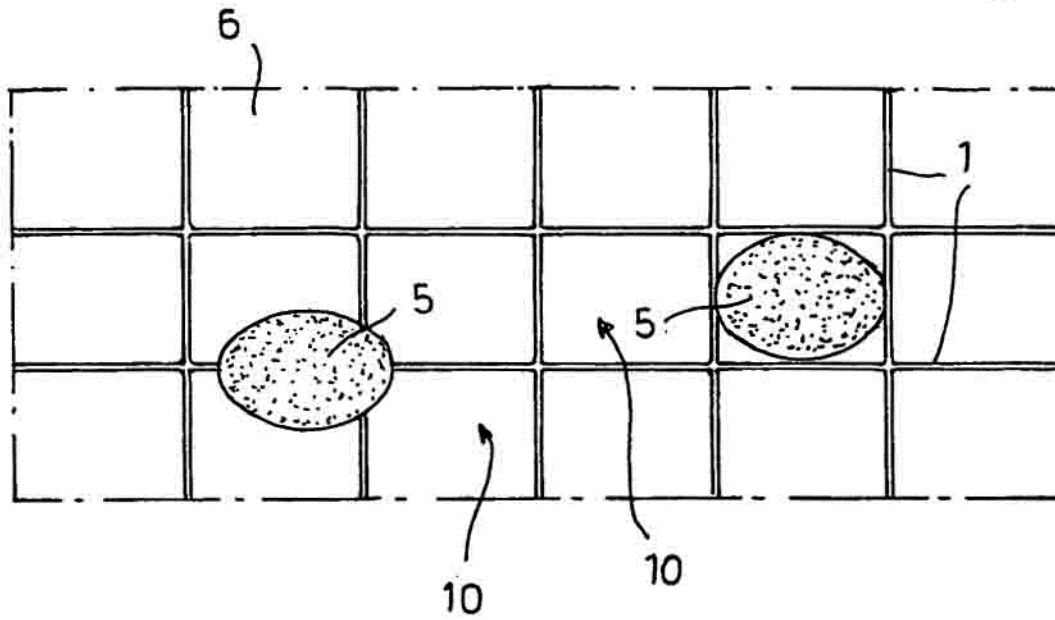
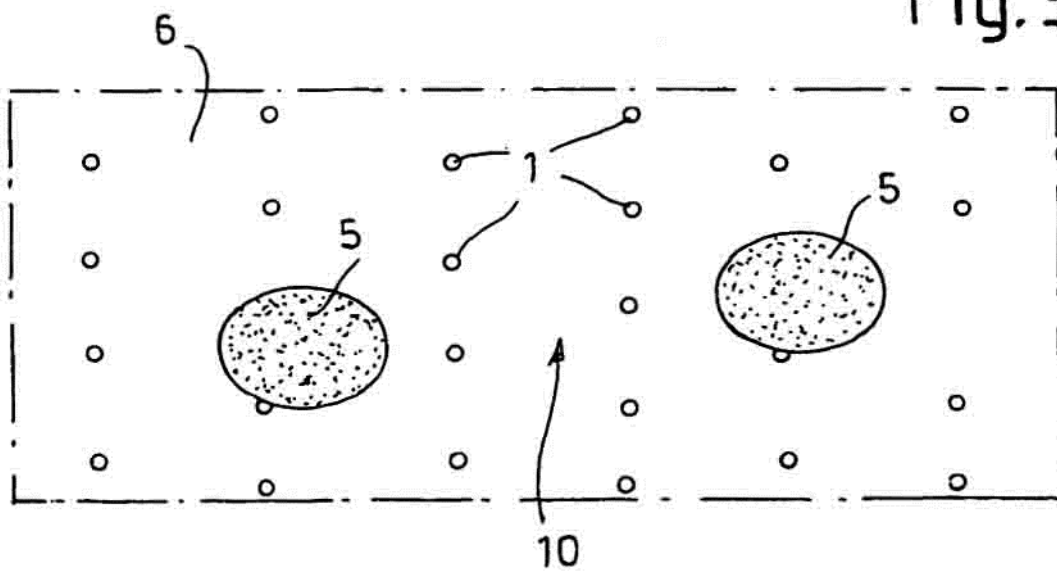


Fig.3b



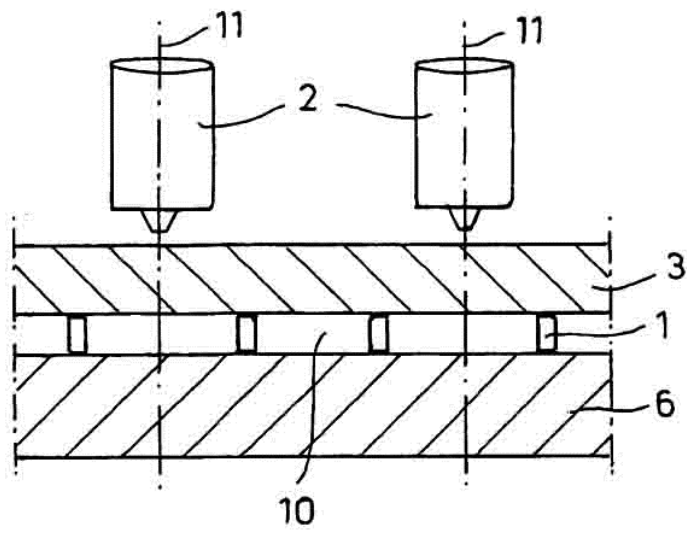
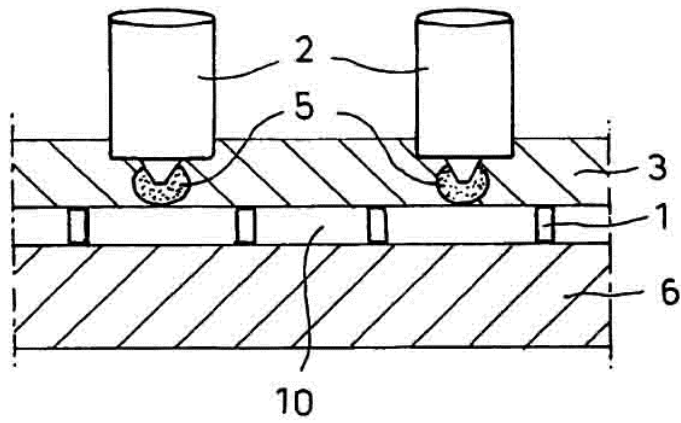
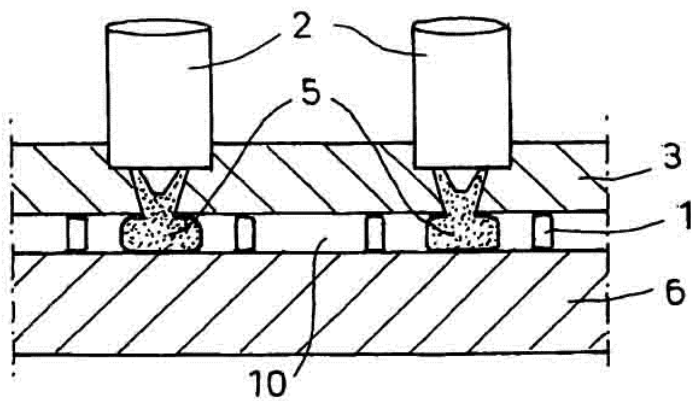


Fig. 4 a



b)



c)

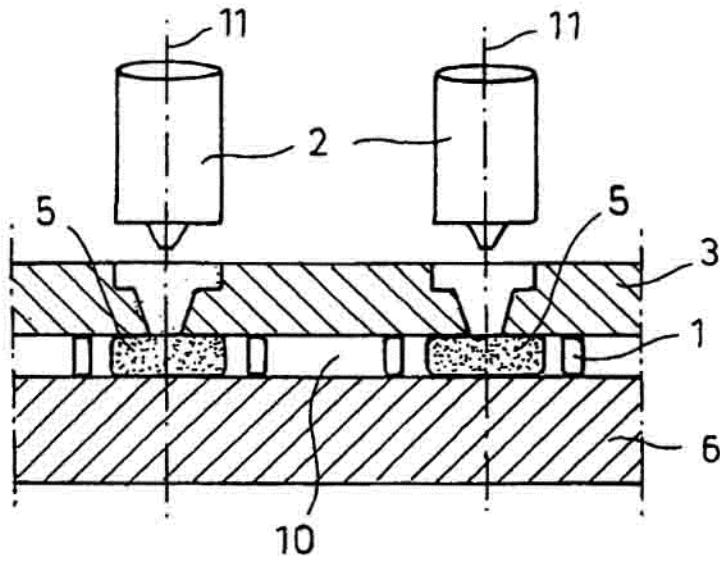


Fig. 4d

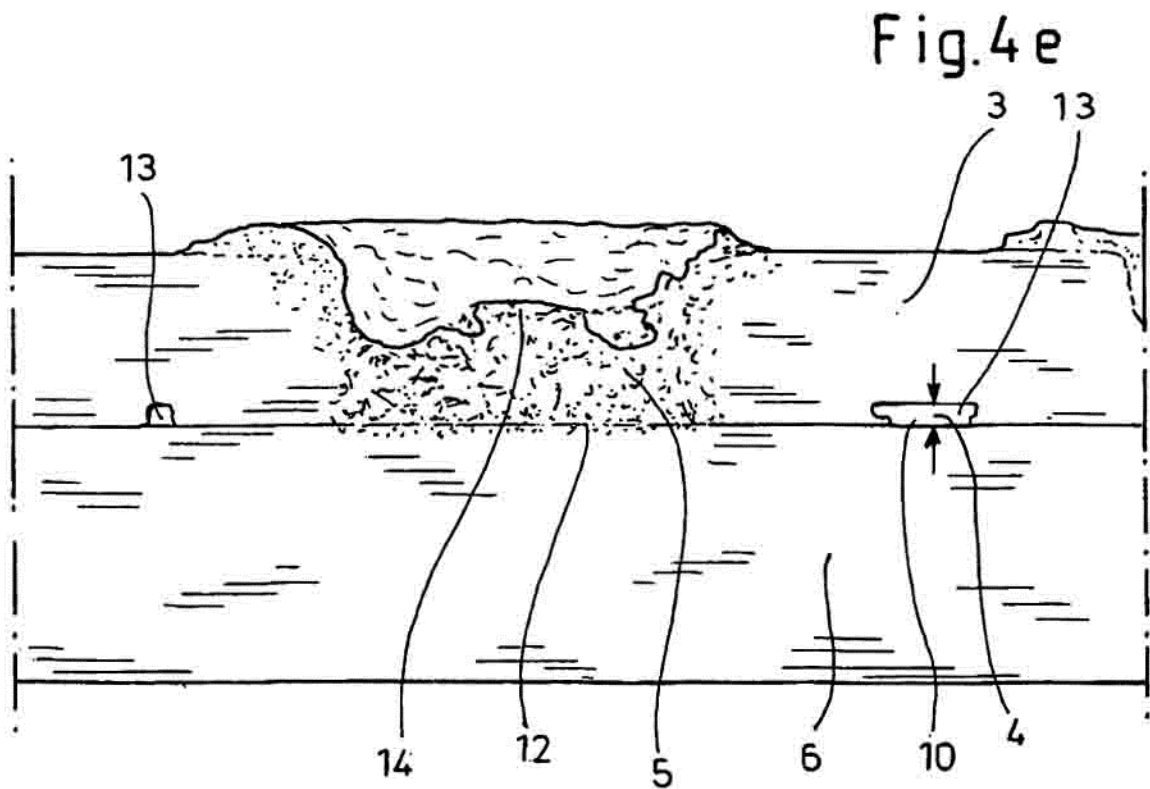


Fig. 4e